

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-136941

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/1337

(21)Application number : 06-277406

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.11.1994

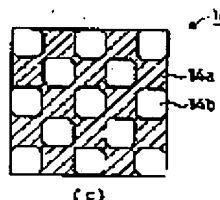
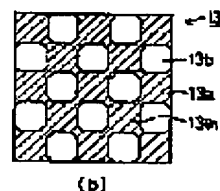
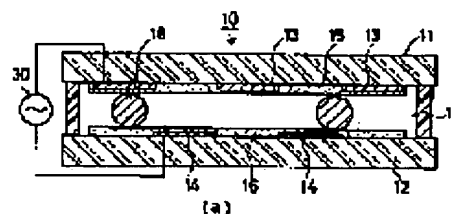
(72)Inventor : OYAMA TAKESHI
HISATAKE YUZO
SATOU MAKIKO
ISHIKAWA MASAHIITO
HADO HITOSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a bright liquid crystal display device with high diffusibility, a low drive voltage, a high contrast ratio and with an excellent gradational property by providing an electrode pattern forming oblique electric field at least in the four directions.

CONSTITUTION: A transparent upper electrode 13 of a checkered pattern is formed on one surface of an upper substrate 11, and a transparent lower electrode 14 is formed on one surface opposing to each other of a lower substrate 12. The upper electrode 13 is constituted so that a conductive body unit 13a1 of which a transparent conductive body part 13a is a nearly square is connected at respective corner parts conductively to be integrated, and it forms them pattern surrounding a non-conductive body part 13b between the conductive body parts. The lower electrode 14 is formed to the checkered pattern between the transparent conductive body parts 14a and the non-conductive body parts 14b. The upper electrode pattern is symmetrical with the lower electrode pattern, and when a voltage is applied between both electrodes 13, 14 by a power source 30, the oblique electric field being the electric field having an electric field component parallel to a substrate surface in addition to the electric field in the normal direction of substrate is formed in a liquid crystal layer 17.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平8-136941

(43)公團日 平成8年(1996)5月31日

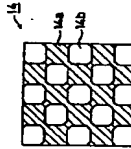
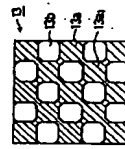
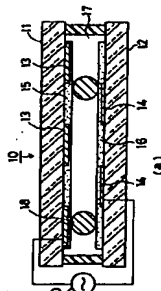
[illegible]

(54) 【発明の名称】
液晶表示素子

(57)【契約】

【構成】電圧印加時に液晶層 17 中に斜め電界を形成する市松模様パターン^{13, 14}を有して、斜め電界により液晶分子を 4 方向以上に配列させて光散乱を発生する液晶表示素子。

【効果】散乱性が高く、駆動電圧の低い、明るくコントラスト比の高い階調性に優れた液晶表示装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対向する領域を一面素として複数の画素を形成するための第1の電極を有する第1の基板および第2の電極を有する第2の基板とこれら基板間に保持されたネグティブ液晶液晶層とからなる液晶表示素子において、

[illegible]

【請求項2】 相対向する領域を一面素として複数の面素を形成するための第1の電極を有する第1の基板および第2の電極を有する第2の基板とこれら基板間に挟まれたネグティブレジスト層とからなる液晶表示素子において、

前記第1の電極が一面素材に導電体部・非導電体部とを有し、前記第2の電極が一層素材内に導電体部と非導電体部とを有し、前記第1の電極の導電体部が前記第2の電極の非導電体部の少なくとも一部に面するように対向しており、前記第2の電極の導電体部が第1の電極の非導電体部と少なくともその一部に面するように対向しており、前記第2の電極は電圧印加された状態において、前記一層素材内で前記第2の電極の液晶分子が少なくとも4方向に配列するようになくとも4方向の液晶の世界を生ずることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 液晶層が配置される第1の基板と第2の基板との間に前記液晶層の厚厚よりも、基板法線方向の高さが高い微粒子を前記液晶層の中に融入させるか、基板法線方向の高さが低い突起を前記液晶層の厚厚よりも低い突起を前記液晶層の間に設けたりとも一方に設けたりする請求項1または請求項2に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】本発明は、光散乱制御型液晶表示素子に係わる。

【0002】
【従来の技術】液晶表示素子（以下LCDと略称）を光照射側の観点から分類すると、明暗の変化を液晶分子の偏光効果と偏光子を組み合わせてにより生じさせるものと、液晶の相転移を利用し、光の散乱により生じさせるものと、透射により生じさせるものと、

るもの、及び染料を添加し、染料の可視光吸収量を制御し、色の濃淡変化により生じさせるもの等に分けられる。

【0003】前者の偏光光源と偏光子を組み合わせたLEDは、例えば90°捻れた分子配列をもつ液晶ディスプレイ型液晶であり、原理的に薄く低消費電力、低電圧で駆動することから、小型化に適応し、時計度、低消費電力にて、高いコントラストを示し、時計マトリクス駆動、車線マトリクス駆動や、スイッチング素子を各画素ごとに具備したアクティブマトリクス駆動で、さまざまなカラーフィルターと組み合わせて、フルカラーの表示の液面TVなどに応用されている。

【0004】しかし、これら屈折効果と偏光性を組み合わせたLCDは、原理上偏光板を用いることから素子の光透過率が著しく低く、また分子配列の方法性により見られる角度・方位によって表示色やコントラスト比が大きく変化するといった視角依存性を皆ら臨場練習の及ぼす性能を完全に越えるままではない。

【0005】一方、後者の液晶の相転移を利用したものは、ヘリカル構造の分配型を用いてコレステリック相の、および染料の可視光吸収産を調製したLCDは、例えば、ベリカル構造の分配型を用いたネマティック相の相転移を、ホログラム加工で生じるPCC形成品およびこれに染料を添加したネマティック相のホワイトテラ（White-Teraylon）型G液晶品であり、偏光を用いず、原理的に偏光効果を用いないことから、明るく、広い視野角を示し、自動補機器や、投影表示器などに採用されている。

【0006】しかし、発光光の散乱を得るには、液晶配向性を充分高くしたり、散乱を生じさせるリカル強度を強めたりする必要がある。高い駆動電圧を要し、応答速度も極めて遅いという問題点をもっているため表示用途（極めて稀薄）の多い液晶ディスプレイへの応用には阻害とされていった。また、印加電圧の増加に伴い、透過率が急激に変化するために調製性を果たすことも困難とされていた。さらに、その印加電圧-透過率特性にヒステリシスがあり、マルチプレックス駆動することが困難な点も問題に問

[illegible]

3

テリシスがあり、マルチプレックス駆動することが困難な
と実用的に問題があった。これと同様の動作原理で動作
する網目状有機高分子中に液晶を保持した高分子分散形
LCDにおいても、同様の問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、現
在、液晶表示素子は透過率が低く、視角依存性を持つ
か、高い駆動電圧を要し、応答速度も遅いといった問題
点をもっている。

【0009】 こうした背景のもとで、発明者等は従前の
特願平5-184273号において、対向して複数の画
素を形成する電極をそれぞれ有する2枚の基板間にネマ
ティック液晶からなる液晶層を挟持し、前記両基板の電
極が画素ごとに、最も広い幅が50 μ m以下である微細
な領域を単位とした導電体部と非導電体部（無導電体
部）とからなり、両基板間で一方の電極の導電体部と他
方の電極の非導電体部の少なくとも一部が対向して配
置されてなることを特徴とした液晶表示素子を提案し
た。

【0010】 この液晶表示素子は各画素の電極形状およ
び配置の特性から基板平面方向の電界成分をもたせ、
すなわち液晶層内に斜め電界を生じるようにして、お
けるため各画素内において斜め電界の方向が2以上とな
り、その電界の境界面に傾斜的に分子配列の乱れを形成
して、光散乱状態を得て高いコントラスト比を達成するも
のであり、前述した態様の課題を解決し得るものである。

【0011】 すなわち、この液晶表示素子によれば、電
極への電圧印加制御により素子を透過する光を透過と散
乱のいずれかに制御することができ、

【0012】 しかしながら、発明者等は、この液晶表示
素子は光散乱方向と直交した方位に振動する入射光に対
しては殆ど散乱を示さないことを見出した。このため光
散乱度をより高めるには入射する光に工夫を要する。
【0013】 そこで本発明では、この問題を解決する液
晶表示素子を得るもので、より優れた表示性能を得る新
規な液晶表示素子を得ることを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明は、対向する傾
斜を一面素として複数の画素を形成するための第1の電
極（上電極）を有する第1の基板および第2の電極（下
電極）を有する第2の基板とこれら基板間に挟持された
ネマティック液晶の液晶層とからなる液晶表示素子にお
いて、前記第1の電極が一面素内に導電体部と非導電体部
とを有し、前記第2の電極が一面素内に導電体部と非導
電体部とを有し、前記第1の電極の導電体部が前記第2
の電極の非導電体部の少なくとも一部に面するように対
向しており、前記第2の電極の導電体部が第1の電極の
非導電体部の少なくとも一部に面するように対向してお
り、前記第1の電極上に所定の方向に液晶分子配向処理

された第1の配向膜を有し、前記第2の電極上に所定の
方向に液晶分子配向処理された第2の配向膜を有し、
前記電極間に電圧が印加されない状態において、前記液晶
層の液晶分子が前記第1および第2の配向膜の配向処理
に応じたチルト方向を有する配列をしており、前記第1
の電極および第2の電極が市松模様のパターンに形成さ
れてなる液晶表示素子を得るものである。

【0015】 さらに、相対向する傾斜を一面素として傾
斜の画素を形成するための第1の電極を有する第1の基
板および第2の電極を有する第2の基板とこれら基板間
に挟持されたネマティック液晶の液晶層とからなる液晶
表示素子において、前記第1の電極が一面素内に導電体
部と非導電体部とを有し、前記第2の電極が一面素内に
導電体部と非導電体部とを有し、前記第1の電極の導電
体部が前記第2の電極の非導電体部の少なくとも一部に
面するように対向しており、前記第2の電極の導電体部
が第1の電極の非導電体部の少なくとも一部に面するよ
うに対向しており、前記両電極は電圧が印加された状態
において、前記一面素領域内で前記液晶層の液晶分子が
斜め電界を生ずる電極であることを特徴とする液晶
表示素子を得るものである。

【0016】 さらに、液晶層が配置される第1の基板と
第2の基板の間に前記液晶層の層厚より、基板法線方向
の長さが小さい微粒子を前記液晶層中に混入させるか、
基板法線方向の高さが前記液晶層の層厚より低い突起
を前記基板の少なくとも一方に設けてなる液晶表示素子
を得るものである。

【0017】

【作用】 本発明は、電圧印加時に基板の法線方向に対し
て斜めの電界を複数方位に発生し、生じる液晶分子配列
の乱れを利用して光散乱現象を起こして表示する液晶表
示であり、斜め電界を少なくとも4方向に形成する電極
パターンを有している。

【0018】 図1は本発明の代表的構成を示し、上基板
（第1の基板）11の一表面に、図1（b）に示す市松
模様のパターンを透明な上電極（第1の電極）13が形成
され、一方、下基板（第2の基板）12の対向する一表
面に、図1（c）に示す市松模様のパターンの透明な下電
極（第2の電極）14が形成される。

【0019】 上電極13は図1（b）のように、透明導
電体部13aがほぼ正方形の導電体部単位13a1をそ
の各コーナー部分で導電的に接続し一体化した構造であ
り、導電体部間に非導電体部13bを囲むパターンにな
っている。

【0020】 一方、下電極14も図1（c）に示すよう
に、透明導電体部14aと非導電体部14bの市松模様の
パターンに形成され、図では電極の一面素領域を示し
ている。上電極パターンと下電極パターンは対称的であ
り、両電極13、14を対面させたときに、上電極13

5

の導電体部13aが下電極14の非導電体部14bの少
なくとも一部に面するように対向しており、下電極14
の導電体部14aが上電極13の非導電体部13bの少
なくとも一部に面するように対向している。

【0021】 この構成において、これら電極間に電圧3
0によって電圧を印加すると、基板法線方向の電界の
他、基板面に平行な電界成分をもつ電界である斜め電界
が液晶層内に形成される。

【0022】 図2で本発明の電圧印加と液晶分子配列状
態の関係を説明する。図2（a）は電圧無印加におけ
る液晶分子配列Mを示しており、上下基板11、12間
の液晶分子は均一な非ねじれのスプレイ配列となってい
る。

【0023】 この液晶分子配列状態において、上下電極
13、14に電圧を印加すると、図2（b）に示すよう
に、斜め電界eが形成されて液晶分子Mは電界にそって
斜め方向に配列する。電界eは図2（c）に示すよう
に、例えば上電極13の導電体部13aから下電極14
の導電体部14aに向かうから、導電体部と非導電体部
とをすらずして対面させた上下電極の市松模様の場合、各
導電体部単位ごとに少なくとも4方向の斜め電界eが形
成される。

【0024】 すなわち、図2（c）のように、上下電極
の導電体部13a、14aと非導電体部13b、14b
の対面配置によって、傾き方向が相互に異なる4方向の
斜め電界eが生じ、図2（b）に示すように、これら電
界において所配列する液晶分子Mは電界の境界領域D1
で分子配列が乱れる。このためこの領域を通過する光は
散乱状態になる。図1のように、一面素内で微小な市松
模様を形成して多くの分子配列の乱れが生じるようにす
ること、画素ごとに光透過と光散乱を制御することが
できる。

【0025】 図2（a）で説明したように、電圧無印加
状態では、配向膜の配向処理にしたがって液晶分子が一
様に配列する。本発明では、図1（a）のように上電極
13上に所定の方向に液晶分子配向処理された上配向膜
15を有し、下電極14上に所定の方向に液晶分子配向
処理された下配向膜16を有する。矢印F、Rは各配向
膜15、16の液晶配向方向を示し、液晶層の液晶分子
を非ねじれ状態に保持する。

【0026】 本発明では、電圧無印加状態の液晶分子配
列はスプレイ配列またはベンド配列であることが望まし
い。

【0027】 すなわち、図2（a）の分子配列構造は、
いわゆるスプレイ配列であり、かつ上下基板11、12
表面における液晶分子Mのプレチルト角が上下でほぼ等
しいことを特徴としている。こうした、分子配列では電
界の印加の仕方によってはその分子のチルト方向が、2
方向となる。これは電圧を印加しない状態での液晶分子
配列が液晶層17の上半分と下半分で対称な形をしてい

ることによっている。つまり、液晶分子のチルト方向が、
2以上の自由度を持っていることによる。よって、電極
13、14に電圧を印加した際にのみ図2（b）に示す
ように斜め電界eが発生し、分子Mのチルト方向の境界
部（図中D1）にディスターションゾーンラインを発生さ
せる（図中D1）にディスターションゾーンラインを発生さ
せることができる。この場合、液晶分子のチルトダウン
角が90°である完全な垂直配列としても同様の効果を
得ることができる。

【0028】 このように液晶分子のチルト方向が2以上
の自由度を持たせるには図2（a）のスプレイ分子配列
構造の他、例えば、前述したベンド配列すなわち液晶層
成分として負の誘電率特性を持つネマティック液晶組成
物を用い、液晶分子配列を上下基板に印加するプレチル
角が90°である完全な垂直配列としても同様の効果を
得ることができる。この場合、液晶分子のチルトダウン
方向の自由度が2以上となる。

【0029】 いずれにせよ、このように液晶分子が電圧
を印加していない状態で実効的に一様な分子配列であ
り、液晶分子のチルトアップ方向、もしくはチルトダウ
ン方向の自由度が2以上である液晶分子配列に対し、斜
め電界が微細な領域毎に相対する2方向以上に印加され
るよう考慮した電極であればよい。

【0030】 スプレイ配列を図3（a）に示す。図は上
基板11の配向膜15のラビング処理方向Fと下基板1
2の配向膜16のラビング処理方向Rを同方向とした態
合で、正の誘電率特性をもつネマティック液晶のねじれ
がない状態を示しており、両基板の液晶分子Mのプレチ
ルト角 α_0 が交差する。液晶分子配列が一方向に広
がった構造になる。なお、ラビング処理方向F、Rを交
差するように両基板を配置させた場合は、液晶分子は交
差方向にねじれて配列となる。

【0031】 また、ベンド配列を図3（b）に示す。上
下基板11、12の配向膜15、16に垂直配向膜を用
い、これら膜をラビング処理し、その方向F、Rを一致
されるように基板を組み合わせる。負の誘電率特性の
ネマティック液晶の液晶分子Mは図3（b）のように配向膜付近
で処理方向F、Rに傾きに傾いた液晶分子配列部分と液晶層
中央部の垂直方向配列部分の組み合わせになる。

【0032】 スプレイ配列、ベンド配列ともに、基板間
に基板面方向に成分をもつ斜め電界を印加すると、液晶
分子が電界方向に沿って再配列しやすく、近接する領域
で方向の異なる斜め電界が発生すると、境界面に液晶分
子の乱れが生じて、透過する光を散乱する。

【0033】 この液晶表示素子の表示原理について、さ
らに詳細に説明する。図4はこの液晶表示素子の光学的
な説明図である。また、図4は液晶表示素子に電圧を印
加した状態における液晶分子配列の詳細な模式図であ
る。この液晶表示素子は、前述したように電圧を印加し
ない状態では、例えばほぼ正配列からなる分子配列を
形成しており、光学的には図4（a）に示すように一般
性の光学媒体となる。すなわち、図中の回転楕円体は

液晶の傾斜領域の屈折率の異方性を示す屈折率傾角を設けており、基板平面方向に平行な最大屈折率 n_e を軸としてその垂直方向が最小屈折率 n_o である場合を示している。この状態で液晶層に入射する光1は直進（透過）する。

【0034】これに電圧を印加すると分子配列MAは図5に示すように、スプレッド配列のほぼ水平な配列の傾度aから、垂直にチャルトした傾度bに連続的に分子配列MAが変化している領域を形成し、かつ斜め電界が、方向が交互に異なるよう印加されているため分子配列MAもそのチャルト方向が交互に平面的に対向する形状をとっている。

【0035】これにセルに垂直な方向の光を入射した場合は、液晶分子、液晶層には屈折率、誘電率に異方性があるので、液晶層内で生じる光学現象は光の振動方向によって異なる。電圧無印加時の液晶分子配列方向の振動方向の光を入射させた場合、屈折率や屈折率傾角は断面的にみて、図4(b1)、(c1)に示すようになる。マクロ的に見れば、図4(b1)のごとく、液晶の最大屈折率 n_e （液晶分子がセル平面方向に配列している領域）と最小屈折率 n_o （液晶分子がセル法線方向に配列している領域）が交互に配列した構成となっている。

【0036】このため、回折格子現象（光の回り込み）が生じて、セルに垂直な方向に入射した光1は、その進行方向が10、16に曲がる。つまりは光の散乱現象を得る。また、マクロ的に見れば、図4(c1)のごとく、液晶分子（および図示した分子形状のごとく屈折率傾角特性を示す）はセル平面方向での配列からセル法線方向での配列に連続的に変化した構成をなしている。よって、屈折率傾角が形成され、セルに垂直な法線方向2に入射した光1は、セル法線方向からずれていき（法線方向での旋光）、その進行方向が曲がる。つまりは屈折率回折格子現象とは別の作用にて、さらなる光の散乱現象を得る。このようにして、本発明に係わる液晶表示セルは光の散乱現象を得ることができ、前記電圧無印加時の液晶分子配列方向の振動方向と直交した方向の光を入射させた場合には、僅かな散乱効果しか得られない。

【0037】図4(b2)（マクロ的に見た屈折率分布）、(c2)（ミクロ的に見た屈折率分布）に、この電圧無印加時の液晶分子配列方向の振動方向と直交した方向の光を入射し、(c1)と同様に示す。図から明らかにこの方向に対する屈折率は面内に等方 n_o である。よって、屈折2つ上の光散乱現象は生じない。

【0038】以上から、本発明の液晶表示素子の代表的構成は、図1に示すように、入射する光のどの振動方向に対しても、光散乱を生じる電極構成にしたものである。

【0039】すなわち、図1に示すように、電極を市松模様形成することによって、少なくとも4方向の斜め

電界を形成し、光の振動方向を問わず光散乱を発生させる。すなわち、非偏光入射光をそのまま、効率よく散乱させることができる。

【0040】

【実施例】以下本発明の実施例を詳細に説明する。

【0041】（実施例1）図1(a)に示すように、液晶表示セル10は、上基板11として非潤滑部全域にクロムからなるブラックマトリクスを形成し、各画素に図1(b)に示すように、市松パターンの導電体部13aと非導電体部13bからなるITOの共通電極13を形成したガラス基板を用い、下基板12として、図1(c)に示すように、導電体部14aと非導電体部14bを市松パターンとした、TFTからなるスイッチング素子14c付きガラス基板を用いた。図1(b)は上電極13のパターンの一面素分を示し、導電体部13aの単位の縦横幅は10 μ m、非導電体部13bの縦横幅も同じく10 μ mである。すなわち、一面素分領域内に複数の対の市松模様が存在する。

【0042】図1(c)は下電極14の一面素分のパターンを示しており、導電体部14aの単位の縦横幅は10 μ mである。上下基板を対向させた状態で、上電極の導電体部13aと下電極の非導電体部14bが対向し、下電極の導電体部14aと上電極の非導電体部13bが対向する。

【0043】こうした基板を用いて、上下配向膜15、16（商品名AL-3046、日本合成ゴム製）（プレチルト角測定値3°）を形成し、図に示す同一方向F1、R1にラビング処理を施したのち、下基板12側に、基板間隙層18として液晶部17の層厚が7.5 μ mとなるよう微粒子（商品名ミクロパールSP、積水ファイバーグラス社製）（粒径7.5 μ m）を分散密度100個/平方mmとなるよう仮設散布法にて散布して、上下基板を封止したセルとした。セルの基板間に誘電率特性が正の液晶（商品名ZLI-3926、メルクジャパン製）（ $\Delta n=0.2030$ ）を充填して形成されるおねじのないネマティック液晶層17を挟持して本実施例の素子を得た。ここで、液晶層厚を厚くし、液晶組成物の Δn を大きくしたのは、光散乱状態における光散乱性を高めるためである。

【0044】このようにして得られた液晶表示素子に電圧を印加して電気光学特性（透過率-印加電圧曲線）を測定した。透過率-印加電圧曲線を求めるために、液晶表示装置にHe-Neレーザー光を入射させ、透過率を測定した。光のスポット径は2mmで、透過したレーザー光は液晶表示装置から距離20cmのところにあるフォトダイオードにより検出した。

【0045】図7に0Vから徐々に印加電圧を3.3Vまで増加、3.3Vから徐々に0Vまで減少させていったときの透過率-印加電圧曲線を示す。電圧を印加していない状態（0V印加）では透過率約85%であっ

た。また、印加電圧3.3Vでは最小透過率0.4%と、良好な散乱状態が得られ、コントラスト比は200:1であった。また、図から明らかに電気光学特性にヒステリシスは全くなかった。また、印加電圧3.1Vおよび0Vで応答速度を測定したところ立ち上がり6msec、立ち下がり18msecと極めて速い値を得た。

【0046】（実施例2）実施例1と同じ基板を用い、配向膜を同様印刷した後、市松電極パターンに対して斜め方向の45°交差ラビング処理した。その他は実施例1と同じである。本実施例の諸特性を入射光を非偏光光として測定したところ、電圧無印加時の透過光強度は85%と高く、実施例1とほぼ同等のコントラスト比が得られた。

【0047】以上、本発明を実施例により説明したが、市松パターンの電極形状は本発明の範囲で種々の変形が可能であり、例えば電極パターンを図6(a)、(b)に示す市松模様とすることができ、

【0048】図6(a)に示すものは、上下電極13、14ともに同一のメッシュ状市松パターンとし、矩形形状の非導電体部13b(14b)の長手方向130(140)を交互に直交させて配置するものであり、上下電極を対面する配置で、上電極13の非導電体部13bの長手方向130と下電極14の非導電体部14bの長手方向140が直交するように配置する。この構成において、4方向の斜め電界を発生させることができる。

【0049】図6(b)は円形とした非導電体部の大きさを上電極13と下電極14とで異ならせたもので、上電極13の円形非導電体部13bの後と下電極14の円形非導電体部14bの径を変えている。この構成によれば、斜め電界を全方位に形成することができ、光散乱の方向性をほぼ完全に解消することができる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、散乱性が高く、駆動電圧の低い、明るくコントラストの高い階調性に優れた液晶表示装置が得られる。

【0051】これら本発明による液晶表示装置は、TFT駆動による大表示用途のディスプレイに適用し、また、優れた散乱特性が得られることから投影型ディスプレイへの応用に適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、(a)は断面図、(b)は(a)の上電極の一部断面図、(c)は(a)の下電極の一部断面図。

【図2】本発明の作用を説明するもので、(a)は電圧無印加時の液晶分子配列を示す一部断面図、(b)は電圧印加時の液晶分子配列を示す一部断面図、(c)は電圧印加時の電界を説明する斜視図。

【図3】(a)は本発明に用いるスプレッド配列を説明する断面図、(b)は本発明に用いるベンド配列を説明する断面図。

【図4】本発明の作用を説明するもので、(a)は液晶層中の液晶分子の屈折率傾角を示す図、(b1)、(b2)はマクロ的に見た液晶層の屈折率の必要を説明する図、(c1)、(c2)はミクロ的に見た液晶層の光に対する屈折の様子を説明する図。

【図5】本発明を説明する電極構成と液晶分子配列の一例を示す図。

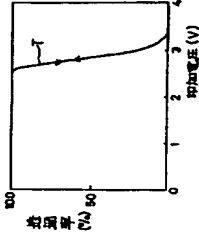
【図6】(a)、(b)は本発明の電極の変形例を示す断面図。

【図7】本発明の実施例の透過率-印加電圧曲線図。【図8】従来技術のカプセル型五分分散型液晶表示素子を示す断面図。

【符号の説明】

10…液晶表示セル
11…上基板
12…下基板
13…上電極
14…下電極
15、16…配向膜
17…液晶層

【図7】



【図5】

